

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

WS 4,705,490

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑪ DE 3446495 C2

⑤1 Int. Cl. 4:
F 16 D 3/41

②1 Aktenzeichen: P 34 46 495.6-12
②2 Anmeldetag: 20. 12. 84
④3 Offenlegungstag: 10. 7. 86
④5 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 4. 12. 86

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 Patentinhaber:
J.M. Voith GmbH, 7920 Heidenheim, DE

⑦2 Erfinder:
Lindenthal, Hans, 7920 Heidenheim, DE

⑤6 Im Prüfungsverfahren entgegengehaltene
Druckschriften nach § 44 PatG:

DE-PS	26 25 960
DE-AS	26 07 515
DE-OS	26 42 964
DE-GM	18 58 494
US	41 38 863

⑤4 Kreuzgelenk für eine Gelenkwelle

DE 3446495 C2

DE 3446495 C2

Fig.1

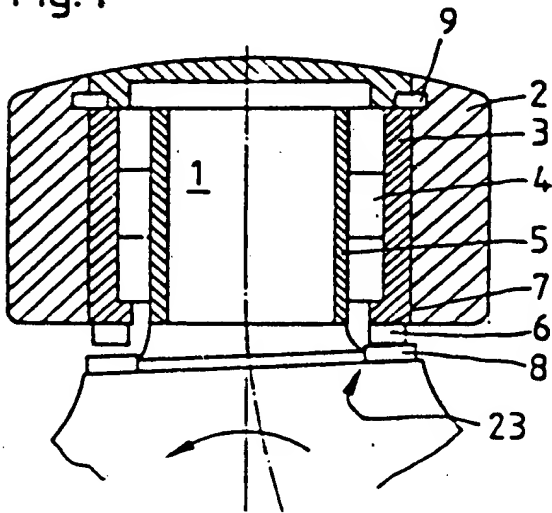


Fig.2

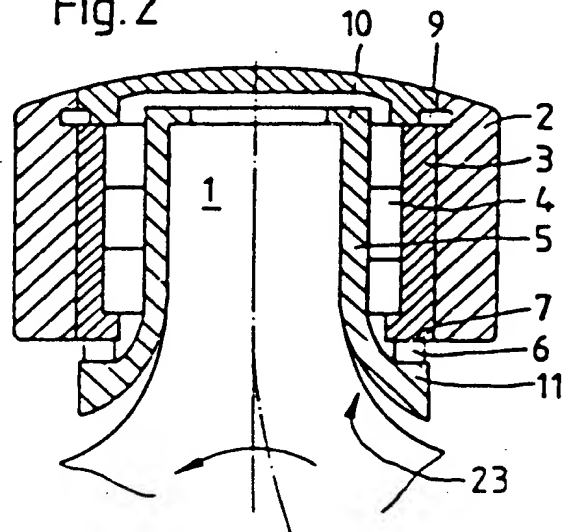
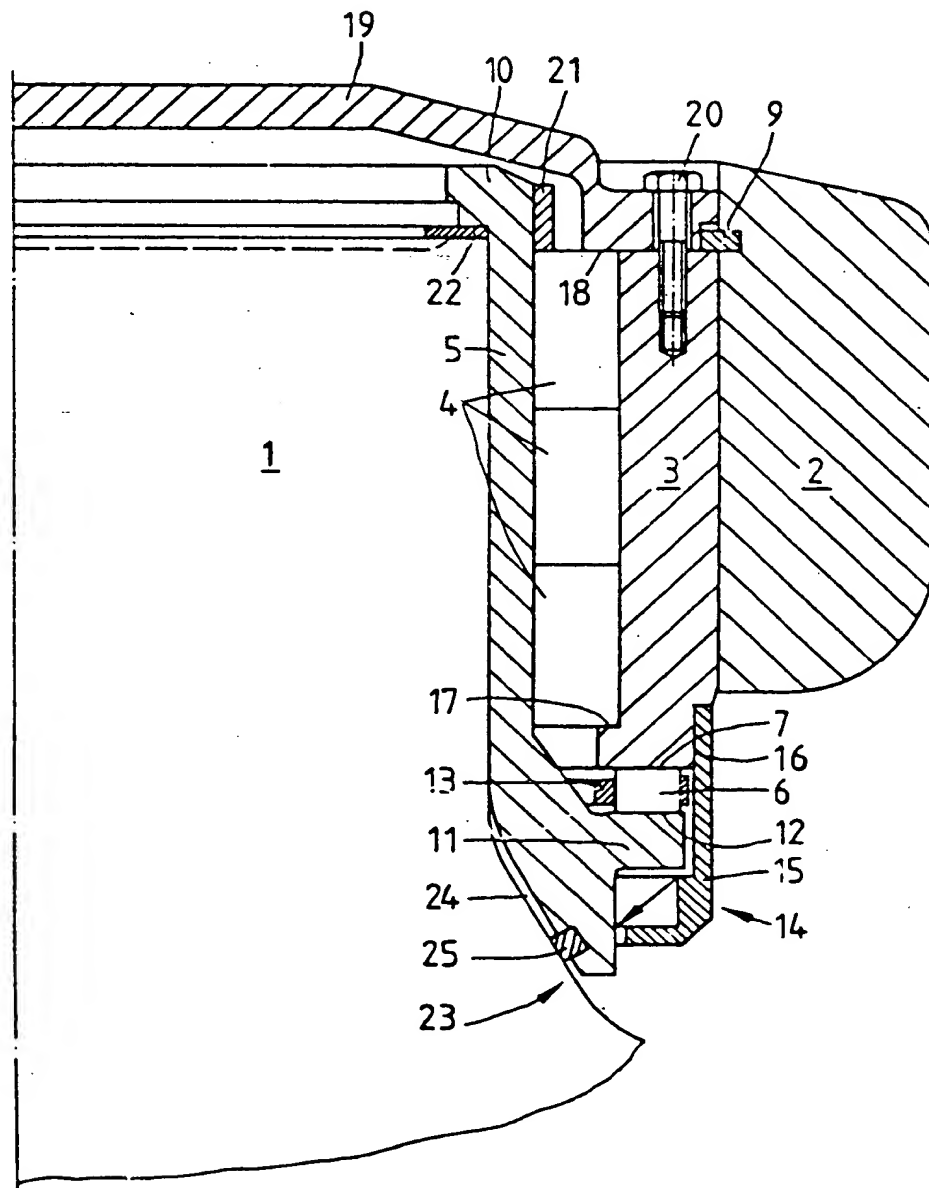


Fig.3



Patentansprüche:

1. Kreuzgelenk mit einem Zapfenkreuz, dessen Zapfen mit den Gabelarmen zweier Gelenkgabeln verbunden sind über je eine Wälzlagerung, bestehend aus einem Radiallager mit einem Innenring und einem in der Bohrung der Gelenkgabel gegen axiale Verschiebung gesicherte Außenring sowie einem radial innerhalb des Radiallagers auf dem Zapfen des Zapfenkreuzes angeordneten Axiallagers, wobei der Außenring des Radiallagers eine Laufbahn für die Rollen des Axiallagers aufweist, und wobei der Innenring des Radiallagers einen radial innenliegenden Bund aufweist, der sich von der Zapfenachse weg erstreckt und als radial innere Laufbahn für die Rollen des Axiallagers ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Innenring (5) an seinem radial äußeren Ende einen weiteren, radial außenliegenden Bund (10) aufweist, der zur Zapfenachse hin gerichtet ist und mit dem stirnseitigen Bereich des Zapfens (1) den axialen Anschlag für den Sitz des Innenringes bildet.

2. Kreuzgelenk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wälzlagerung eine Dichtungsanordnung (14) aufweist, deren Außendurchmesser kleiner ist als die Bohrung im Gabelarm (2) und am Außenring (3) des Radiallagers befestigt ist.

3. Kreuzgelenk nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Außenring (3) des Radiallagers im radial äußeren Bereich mit einem Sicherungsring (9, 30) gegen Verschiebung gesichert ist und daß ein Lagerdeckel (19) vorhanden ist, der zumindest mittelbar am Außenring (3) befestigt ist und den Sicherungsring (9) von außen her umschließt.

4. Kreuzgelenk nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Lagerdeckel (19) einen dem Lagerinneren zugewandten Bord (18) für die Rollen (4) des Radiallagers aufweist.

5. Kreuzgelenk nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Sicherungsring (30) mehrteilig ausgebildet ist und daß die Teile des Sicherungsringes (30) durch den Lagerdeckel (33) zentriert und mit dessen Befestigung in ihrer Lage gehalten sind.

6. Kreuzgelenk nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Innenring (5) des Radiallagers einen radial außerhalb der Rollenbahn angeordneten Haltering (21) als Montagehalterung für die Rolle (4) aufweist.

7. Kreuzgelenk nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Stirnseite des Zapfens (1) und dem radial außenliegenden Bund (10) des Radiallager-Innenringes (5) Mittel (22, 36, 40, 41) zur Einstellung des Spiels im Axiallager (6, 7, 11) vorgesehen sind.

8. Kreuzgelenk nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß zur Einstellung des Lagerspiels des Axiallagers (6, 7, 11) zwischen die Zapfenstirnseite und dem Bund (10) eine Scheibe (22) vorbestimmter Dicke eingelegt ist.

9. Kreuzgelenk nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß zur Einstellung des Lagerspiels des Axiallagers (6, 7, 11) der Innenring (5) mittels einer Schraube (49) im Bund (10) axial verstellt werden kann.

10. Kreuzgelenk nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß zur Einstellung des Lagerspiels des Axiallagers (6, 7, 11) der Bund (10) am Innenring

(5) mit einer Vielzahl von Schrauben (41) versehen ist.

11. Kreuzgelenk nach den Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erzielung von Spielfreiheit im Axiallager (6, 7, 11) die Zapfenstirnseite und der radial äußere Bund (10) des Innenrings (5) unter einer durch eine Feder (36) aufgebrachten axialen Vorspannung stehen.

12. Kreuzgelenk nach den Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Innenring (5) als Hülse (50) mit geschlossenem Boden ausgebildet ist, die auf dem Zapfen (1) druckdicht verschiebbar ist, und daß der zwischen Zapfenstirnseite und dem Boden (51) der Hülse (50) entstandene Raum unter Überdruck gesetzt ist zur Erzeugung von Vorspannung und Spielfreiheit im Axiallager (6, 7, 11).

13. Kreuzgelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Käfig (13) des Axiallagers an einem seiner Durchmesser geführt ist.

14. Kreuzgelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß eine Dichtung (25) zur Zapfenwurzel (23) des Zapfens (1) vorgesehen ist.

Die Erfindung betrifft ein Kreuzgelenk mit einem Zapfenkreuz, das über eine Wälzlagerung die Gabelarme zweier Gelenkgabeln verbindet, gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Beim Einsatz im Schwermaschinenbau, z. B. in Walzwerken, unterliegen Gelenkwellen zwar nicht extrem hohen Drehzahlen, sondern besonders hohen Drehmomenten und Drehmomentschwankungen, vor allem auch stoßartigen Beanspruchungen und Querbeschleunigungen bei großen und sich rasch verändernden Beugewinkeln. Es kommt unter Last zu elastischen Verformungen der Gelenkgabel sowohl im Bereich der Flansche als auch innerhalb des Gabelauges, welche die als Wälzlager ausgebildete Lagerung aufnimmt. Die Bohrung weitet sich und nimmt dabei unrunde Form an. Diese Verformungen übertragen sich sinngemäß auf die beteiligten Lager. Die Folge kann sein, daß dadurch der Lagerdeckel zerstört wird und die Wälzkörper des Radial- oder Axiallagers aus dem Gelenk herausgeschleudert werden. Es hat sich gezeigt, daß die Wälzlager nicht allein durch zu geringe Tragzahl ausfallen, sondern infolge ungleichmäßiger Lastverteilung auf die Rollen beziehungsweise zu hohen Traganteil in bestimmten Zonen des Lagers.

Insbesondere dann, wenn wie nach der DE-AS 26 07 515 ein Axiallager an der Zapfenwurzel des Zapfenkreuzes, also radial innerhalb des Radiallagers angeordnet ist und direkt auf einer entsprechenden Fläche am Zapfengrund aufliegt, ergeben sich infolge Verbiegung des Zapfens unter Last Fluchtungsfehler zwischen Radial- und Axiallager mit entsprechenden Kantenpresungen und örtlichem Abheben der Rollen im Axiallager. Dabei nehmen die Axiallagerringe an der Zapfenverformung nicht teil und können sich nicht in die Lage bewegen, die eine günstige Lastverteilung auf die Rollen gewährleistet. Die Folge ist ein Ausfall des Lagers lange vor der rechnerisch ermittelten Lebensdauer.

Aus dem DE-GM 18 58 494 ist eine Lagerungsanordnung der im Oberbegriff angegebenen Gattung bekannt, bei der ein als Wälzlager ausgebildetes Axiallager radial innerhalb des Radiallagers angeordnet ist. Der

Radiallager-Außenring ist dazu stirnseitig als äußere Laufbahn für die Wälzkörper des Axiallagers ausgebildet, während die innere Laufbahn von einem mit dem Radiallager-Innenring einstückig verbundenen Bund gebildet ist. Die Einleitung der Axialkraft erfolgt über eine Schulter am Zapfenkreuz in diesen Bund. Bei der Verformung des Zapfens und der Zapfenwurzel unter Last kommt es, wie vorstehend schon beschrieben, noch zu einer gewissen gegenseitigen Beeinflussung im Übergangsbereich zwischen Zapfen und dem inneren Lager- ring und damit zu nachteiligen Kantenpressungen mit gestörter Lastverteilung in den Wälzlager. Die Auflagenflächen für den Bund schränkt außerdem die Möglichkeiten zur festigkeitsoptimierten Gestaltung des Zapfenfußes ein.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, die Lagerung eines Kreuzgelenks so auszubilden, daß die geschilderten Nachteile vermieden werden und das Axiallager trotz der Verformungen die theoretischen Werte für Tragzahl und Lebensdauer erreicht bei gleichzeitiger Möglichkeit zu optimaler Gestaltung des Zapfenkreuzes bei einfacher Montage und Wartungsfreundlichkeit.

Diese Aufgabe wird durch Anwendung der kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1 gelöst. Erfindungsgemäß ist dazu der Innenring des Radial-Wälzlagers so ausgebildet, daß er bis zu einem als Bund ausgebildeten äußeren Anschlag auf den Zapfen des Zapfenkreuzes aufgesetzt wird. Dadurch ergeben sich folgende Vorteile: Das Zapfenkreuz ist nicht mehr der alleinige Träger für einen der beiden Ringe des Axiallagers. Die an der Zapfenwurzel, also dem Übergangsbereich zwischen zwei Zapfen, auftretende maximale Verformung ist nicht mehr unmittelbar mit einer Verlagerung beziehungsweise Kippung des Axiallager-Ringes verbunden. Eine so gebildete aus Radiallager-Innenring und Axiallagerring bestehende Lagerhülse wird ausschließlich über den Zapfendurchmesser zentriert und über die Zapfenstirnseite axial fixiert. Bei Belastung bildet die Achse dieser Lagerhülse eine Tangente an die Biegelinie des Zapfens an der Zapfenstirnseite oder im Bereich der Radiallagerung. Bei einer Verformung nimmt der Innenring mit dem Axiallagerring stets die Lage des Zapfendes an, weil die Lagerhülse beziehungsweise der mit der Lagerhülse integrierte Axiallagerring keinen unmittelbaren Sitz auf dem Grund des Zapfenkreuzes hat. Dadurch wird gewährleistet, daß die Ebenen der beiden Axiallagerringe stets parallel bleiben, weil auch die beiden Ringe des Radiallagers ihre feste Zuordnung behalten. Ein einseitiges Tragen des Axiallagers mit den sich daraus ergebenden Folgen wird somit vermieden.

Dadurch, daß der Axiallagerring nicht direkt auf der Zapfenwurzel gelagert ist, kann am Zapfenkreuz der gefährdete Übergangsbereich zwischen zwei Zapfen noch besser den Belastungserfordernissen gemäß gestaltet und für höchste dynamische und statische Beanspruchung ausgelegt werden. Durch den Wegfall der Auflagefläche für einen Axiallagerring können große Übergangsradien vorgesehen werden. Mit der verbesserten Axiallagerung ist somit auch eine Erhöhung der Festigkeit des Zapfenkreuzes verbunden.

Durch die erfindungsgemäße Kombination des Radiallagers mit dem Axiallager zu einer Einheit ergeben sich auch für die Montage vorteilhafte Vereinfachungen. Die Lagerhülse kann als ganzes Bauteil und als Ersatzteil vormontiert werden. Auch das Einfädeln des Zapfenkreuzes in die Gelenkgabeln ist durch den Wegfall des hindernden Axiallagersitzes auch bei Gelenk-

gabeln mit ungeteiltem Lagerauge problemlos. Die komplette Lagerung kann samt Dichtungssatz gemäß Anspruch 2 in die Bohrung der Gelenkgabel von außen her eingesetzt und gemäß den Ansprüchen 3 bis 5 gesichert werden. Die Einstellung des Axiallagerspieles kann gemäß einem der Ansprüche 7 bis 12 erfolgen. Die Führung des Axiallagerkäfigs kann gemäß Anspruch 13 vorteilhaft an dessen Außendurchmesser über die Innenseite der Hülse für die Dichtungsanordnung nach Anspruch 2 erfolgen. Des weiteren ist gemäß Anspruch 14 eine Dichtung zwischen der Zapfenwurzel und der Lagerhülse im Bereich des als Axiallagerring ausgebildeten Bundes vorgesehen. Da sich unter der Wirkung des Drehmomentes bzw. der Umfangskraft eine Relativbewegung zwischen der Lagerhülse und der Zapfenwurzel einstellt, besteht die Gefahr der Verschmutzung und Entstehung von Passungsrost vor allem bei gleichzeitiger Einwirkung aggressiver und abrasiver Medien.

Die Lagerhülse als Träger des Axiallagerrings bietet den weiteren Vorteil, daß auch bei Verformungen der Gabeln mit einer eventuellen Schrägstellung der Bohrungsachsen und der Wirkung von Umfangskraft oder Querkraft die Rollen des Axiallagers nicht einseitig belastet werden. Erreicht wird dies dadurch, daß die Lagerhülse selbst elastisch nachgiebig ausgebildet ist, vor allem im zylindrischen Teil und im Übergangsbereich zu dem Bund, der den Axiallagerring bildet.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 eine Zapfenkreuzlagerung gemäß dem Stand der Technik in schematischer Darstellung,

Fig. 2 eine Zapfenkreuzlagerung gemäß der Erfindung in schematischer Darstellung,

Fig. 3 die erfindungsgemäße Lagerung im Längsschnitt,

Fig. 4 einen Längsschnitt durch die Lagerung mit weiteren konstruktiven Ausgestaltungen,

Fig. 5 bis 7 weitere konstruktive Ausgestaltungen der Axialspiel-Einstellung.

In allen Figuren sind einander entsprechende Teile mit gleichen Bezugszahlen versehen.

Die Fig. 1 zeigt eine bekannte Zapfenkreuzlagerung unter Last mit einem Zapfenkreuz, dessen Zapfen 1 mit dem Gelenkgabelauge 2 über eine Wälzlageranordnung verbunden ist. Diese besteht aus einem Radiallager mit einem Außenring 3, den Wälzkörpern, meist Zylinderrollen 4, einem Innenring 5 und einem Axiallager mit einem Lagerring 8, einem Rollenkäfig 6 und einer an der Stirnseite des Radiallager-Außenringes 3 befindlichen Laufbahn 7. Der Axiallagerring 8 ist auf einer entsprechenden Zentrierung an der Wurzel 23 des Zapfens 1 aufgesetzt. Es wurde erkannt, daß bei Belastung durch ein in Pfeilrichtung wirkendes Drehmoment die Radiallagerung, die fest vom Gelenkgabelauge 2 umfaßt ist, nahezu keine Durchbiegung im Bereich der Wälzkörper 4 erfährt. Dies bedeutet, daß die Verformung sich vor allem an der Zapfenwurzel 23 einstellt, also im Übergangsbereich vom zylindrischen Teil zum massiven Teil des Zapfenkreuzes. Dort hat die Biegelinie ihre stärkste Krümmung. Es entsteht somit ein klaffender Spalt innerhalb der Axiallagerung, beziehungsweise eine Unparallelität zwischen den Ebenen der beiden Laufflächen 7 und 8 mit nachteiligen Folgen durch ungleiche Lastverteilung. Darüber hinaus mindern die Kerben im Bereich der Zapfenwurzel an der Zentrierung des Innenringes 5 und des Axiallagerrings 8 die Festigkeit des Zapfenkreuzes.

In Fig. 2 ist die erfindungsgemäße Zapfenkreuzlagerung unter Last schematisch dargestellt. Eine aus Außenring 3, Wälzkörpern 4 und Innenring 5 bestehende Lagerung verbindet den Zapfen 1 mit dem Gelenkgabelauge 2. Eine Axiallagerung ist ausgestaltet, daß der Außenring 3 wie bekannt eine Laufbahn 7 für die Axiallagerrollen 6 aufweist. Die radial innere Laufbahn des Axiallagers jedoch ist als Bund 11 ausgebildet, der Bestandteil des Radiallager-Innenringes 5 ist. Der Innenring 5 weist außerdem einen radial außenliegenden und zur Zapfenachse weisenden Bund 10 auf, der bei Montage als Anschlag auf der Zapfenstirnseite dient und außerdem eine vom Zapfenkreuz ausgehende Axialkraft durch den Schaft des Innenringes 5 und den Bund 11 überträgt, die von den Rollen 6 auf den Außenring 3 und die Sicherung 9 auf die Gelenkgabel weitergeleitet wird. Der Bund 11 hat mit der Zapfenwurzel keine Berührung, dadurch ruft die an der Zapfenwurzel auftretende Verformung keine Lageveränderung des Axiallagers relativ zum Radiallager hervor. Der Übergang von einem Zapfen zum anderen bleibt frei von Kerben und kann dadurch optimal mit großen Ausrundungsradien gestaltet werden.

In Fig. 3 ist konstruktive Ausführungsform der erfindungsgemäßen Zapfenkreuzlagerung dargestellt. Zwischen dem Zapfen 1 und dem Gabelauge 2 befindet sich ein Radiallager, bestehend aus dem Außenring 3, den Wälzkörpern 4 und dem Innenring 5. Dieser Innenring weist zwei Bunde auf, nämlich (bezogen auf das Zentrum des Zapfenkreuzes) am radial äußeren Ende einen ersten Bund 10, der zur Zapfenachse hin gerichtet ist. Ein zweiter Bund 11 befindet sich am radial inneren Ende des Innenringes 5, erstreckt sich von der Zapfenachse weg und weist eine Radialfläche 12 auf, die die innere Laufbahn für die Axiallagerrollen 6 darstellt. Die Rollen 6 stützen sich radial außen an einer Lauffläche 7 am stirnseitigen Ende des Außenringes 3 ab. Der Bund 10 des Innenringes dient nicht nur als Anschlag bei der Montage des Innenringes, sondern hat auch während des Betriebes die auftretenden Axialkräfte von der Zapfenstirnseite aufzunehmen und an den Schaft des Innenringes zu leiten. Von dort aus erfolgt der Kraftfluß zum Bund 11, den Rollen 6, dem Außenring 3 zu einer Axialsicherung 9. Diese Sicherung kann gemäß dem Beispiel ein federnder Sprengring sein. Zur Durchführung der Rollen 4 des Radiallagers dienen zwei Radialflächen, von denen die eine als Bord 17 am Außenring 3, die andere als Fläche 18 an einem Lagerdeckel 19 ausgebildet sein kann. Der Lagerdeckel 19 ist am Außenring 3 befestigt, z. B. durch Schrauben 20, wobei die Sicherung 9 zwischen einer Nut am Lagerdeckel 19 und dem Außenkranz 3 eingespannt ist.

Zur radial inneren Abdichtung der Lagerung dient eine Dichtungsanordnung 14, die aus einer zylindrischen Hülse 15 besteht und am Außenring 3 über die Zentrierung 16 befestigt ist. Die Hülse 15 trägt am inneren Ende Dichtungselemente bekannter Bauart, die an einem radial innerhalb des Bundes 10 liegenden Durchmesser des Innenringes 5 dichtend anliegen. Der Außendurchmesser der Hülse 15 kann dabei gleich oder kleiner gehalten werden als der Außendurchmesser des Außenringes 3. Dadurch ergibt sich folgender Montage-Vorteil: Die komplette Lagerung, also der Außenring 3, die Wälzkörper 4, der Innenring 5 und die Rollen 6 werden für sich allein zusammengebaut und danach erst über die Dichtungsanordnung 14 zusammengehalten. Eine vorteilhafte Anordnung besteht darin, zusätzlich einen Haltering 21 am radial äußeren Bereich der Innenring-

Laufbahn anzubringen, wodurch die ganze Lagerung zu einer geschlossenen montagefertigen Baugruppe zusammengefaßt wird. Beim Zusammenbau des Zapfenkreuzes kann diese Baugruppe komplett von außen auf den Zapfen geschoben werden, nachdem das Zapfenkreuz in die Bohrungen der Gelenkgabel eingefädelt wurde.

Die Rollen 6 des Axiallagers werden vorzugsweise in einem Rollenkäfig 13 zusammengefaßt, der seinerseits an der Innenfläche der Hülse 15 oder an einer geeigneten Fläche des Innenringes 5 geführt ist.

Zur Einstellung des Lagerspiels am Axiallager, also zwischen den Flächen 7 und 12, dient im gezeigten Beispiel eine maßgenau bearbeitete Scheibe 22, die zwischen den Bund 10 und die Zapfenstirnfläche eingelegt ist. Mit dieser Maßnahme kann außerdem ein genaues Zentrieren des Zapfenkreuzes im kompletten Kreuzgelenk erfolgen sowie eventuell ein Ausgleich bei auftretender Unwucht.

Gemäß der Erfindung hat die Zapfenwurzel 23 am Übergang zwischen zwei Zapfen mit dem Innenring 5 keine Berührung, sondern es ist ein Spalt 24 vorgesehen als Raum für Verformungen im Wurzelbereich 23. Es besteht dann die Gefahr, daß Schmutz und Feuchtigkeit in den Spalt 24 eindringt. Es ist daher eine Abdichtung vorgesehen mit einem Dichttring 25, der im Körper des Innenringes eingelegt ist.

In Fig. 4 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Zur axialen Sicherung des Außenringes 3 in der Gelenkgabel 2 dient nicht ein einteiliger Sicherungsring wie in der Ausführung nach Fig. 3, sondern ein mehrteiliger Ring 30. Dieser Ring 30 greift an seinem äußeren Durchmesser wie üblich in eine Nut in der Gelenkgabel ein, ist an seinem inneren Durchmesser aber über eine Klauenverbindung 31 mit dem Außenring 3 verkrallt. Der Außenring weist in diesem Falle einen Bord 32 für die Rollen 4 auf. Ein Lagerdeckel 33 ist so gestaltet, daß er nach der Befestigung beispielsweise über die Schrauben 35 die einzelnen Teile des Sicherungsringes 30 über die Zentrierungen 34 in ihrer Montagelage festhält. Der Lagerdeckel 33 und der Sicherungsring 30 stellen eine Baueinheit dar, die den Vorteil höherer Sicherheit bei großen Axialkräften und einfacher Montage bietet.

Dargestellt ist ferner eine andere Einstellmöglichkeit für das Lagerspiel des Axiallagers. Sie besteht aus einer Feder, vorzugsweise einer Tellerfeder 36, die bei Montage zwischen den Bund 10 des Innenringes und die Zapfenstirnseite eingelegt wird. Die aufgegebene Federspannung bewirkt gleichzeitig eine Spielfreiheit im Axiallager und Nachgiebigkeit bei auftretenden Verformungen.

Die Fig. 5 zeigt ein konstruktives Ausführungsbeispiel für eine Einstellmöglichkeit des Lagerspiels im Axiallager. Der erste Bund 10 ist weit zur Zapfenachse hin erweitert und trägt eine Schraube 40, die mit einem Ende auf der Stirnfläche des Zapfens aufliegt. Vor der Montage des Lagerdeckels läßt sich von außen her jederzeit und auf einfache Weise das Axiallagerspiel einstellen.

In Fig. 6 ist im Prinzip dieselbe Einstellmöglichkeit gezeigt. Anstelle einer zentralen Schraube können mehrere am Umfang verteilte Schrauben 41 zur Axialspieleinstellung dienen.

Eine weitere Ausführungsform zur Spielverminderung im Axiallager ist in Fig. 7 gezeigt.

Dabei ist der erste Bund 10 des Innenringes zu einem geschlossenen Boden 51 erweitert. Der Innenring 5 mit

Bund 10 ist dadurch zu einem Zylinder 50 erweitert.
Nach der Montage wirkt der Zapfen 1 wie ein Kolben.
In den zwischen Zapfenstirnfläche und Boden 51 ent-
standenen Raum kann nun ein Druckmedium, also
Druckflüssigkeit oder Druckluft, eingepreßt werden, 5
vorzugsweise über eine zentrale Bohrung 52 im Zapfen.
Dadurch ergibt sich eine nachgiebiges Anlegen der
Laufflächen 12 und 7 mit den Rollen 6 bei gleichzeitiger
Spielfreiheit.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Fig. 4

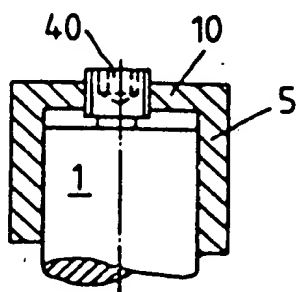
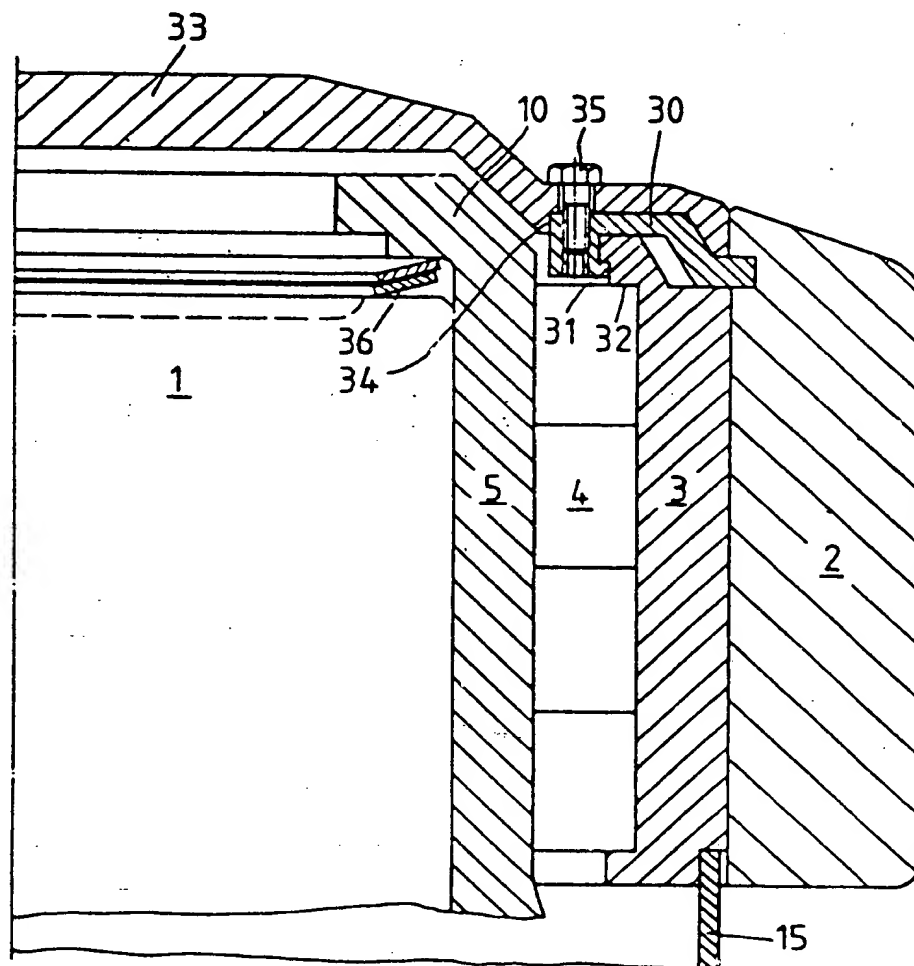


Fig. 5

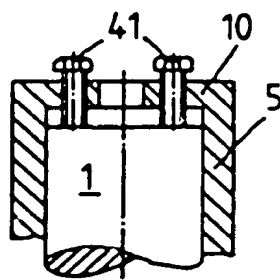


Fig. 6

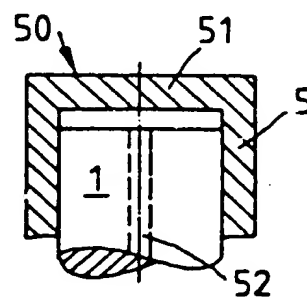


Fig. 7